

PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE CEREJA SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E QUALIDADE DE ÁGUA

Rigoberto Moreira de Matos¹; Patrícia Ferreira da Silva¹; Renato Costa da Silva¹; Vitória Ediclecia Borges¹ e José Dantas Neto¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Campus I. Avenida Aprígio Veloso, 882, CEP: 58.429-140, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. E-mail: rigobertomoreira@gmail.com, patrycyafs@yahoo.com.br, renatinocosta@gmail.com, edicleciaborges@gmail.com, zedantas1955@gmail.com

RESUMO: Objetivou-se avaliar a produção de mudas de tomate cereja sob diferentes doses de nitrogênio e qualidade da água de irrigação em ambiente protegido. A pesquisa foi conduzida de agosto a setembro de 2015 na Universidade Federal de Campina Grande. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições. Os fatores estudados consistiram de cinco doses de nitrogênio (0; 0,014; 0,028; 0,042 e 0,056 g tubete⁻¹) e três qualidade de água (água de abastecimento, água tratada pelos sistemas Wetland+UASB e água tratada pelo sistema Wetland). A produção de mudas de tomate cereja foi influenciada significativamente pelas doses de nitrogênio aplicadas e o máximo rendimento foi obtido na dose de 0,056 g de N por tubete. A qualidade da água de irrigação influenciou apenas a altura de plantas e o comprimento do caule das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: cereja vermelho, ureia, água tratada.

SEEDLINGS PRODUCTION TOMATO CHERRY UNDER DIFFERENT DOSES OF NITROGEN AND WATER QUALITY

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the production of cherry tomato seedlings under different levels of nitrogen and irrigation water quality in greenhouse. The survey was conducted from August to September 2015 at the Federal University of Campina Grande. The experimental design was completely randomized in a factorial 5 x 3 with four replications. The factors studied were five nitrogen rates (0, 0.014, 0.028, 0.042 and 0.056 g cartridge⁻¹) and three quality water (water supply, water treated by Wetland+UASB systems and water treated by the Wetland system). Production of tomato seedlings was significantly influenced by the applied nitrogen rates and the maximum yield was obtained at a dose of 0.056 g N per core. The quality of irrigation water influenced only plant height and stem length of the cherry tomato seedlings at 35 days after sowing.

KEY WORDS: red cherry, urea, treated water.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é uma das importantes hortaliças cultivadas no mundo (Filgueira, 2008). Sua aceitação deve-se principalmente por suas qualidades organolépticas e o seu valor como alimento funcional devido às propriedades antioxidantes do licopeno. No Brasil, a cultura do tomateiro ocupa o segundo lugar em importância entre todas as hortaliças cultivadas (Ronchi et al., 2010). Segundo Lima et al. (2009) o cultivo de tomates

do tipo cereja tem avançado nos últimos anos, alcançando grande aceitação no mercado e os preços são compensadores.

Em plantios comerciais de tomate pode se usar a semeadura direta ou então a produção de mudas, que é usada para transplante no local definitivo. No caso do uso de híbridos, a produção de mudas torna-se necessário devido ao custo elevado das sementes, que em sua maioria são importadas, contribuindo assim para aumentar o sucesso e a eficiência no pegamento das mudas (Andrade et al., 2014).

Assim, uma das principais etapas na cadeia produtiva de hortaliças de qualidade é a formação de mudas, influenciando diretamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como do produtivo, pois existe uma relação direta entre mudas saudáveis e produção a campo (Campanharo et al., 2006).

Silva et al. (2012) relatam que a alta qualidade da muda é de fundamental importância para o sucesso da produção de tomate, uma vez que a condição inicial da planta afeta o pegamento das mudas, a produção precoce, produção total e o tamanho dos frutos. Essa produção é altamente dependente da utilização tanto de água de qualidade quanto da quantidade de nitrogênio fornecida.

O adequado conhecimento das exigências nutricionais do tomateiro em suas diferentes fases fenológicas é de grande relevância para o manejo da adubação durante o ciclo da cultura, podendo ter suas exigências supridas seja por fertilizantes químicos, por quantidades de nutrientes presentes nas águas de qualidade inferior ou por ambos (Ferreira et al., 2003).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pelas culturas, sendo que a deficiência na produção de mudas compromete o desenvolvimento da planta e reduz o acúmulo de matéria seca (Malavolta et al., 1997). O efeito dos fertilizantes das águas residuárias já foi comprovado em inúmeros estudos e em várias culturas como, horticultura (Sandri et al., 2007), fruticulturas (Rego et al., 2005) e na produção de mudas de espécies florestais (Augusto et al., 2007).

Devido à escassez de informações sobre as exigências nutricionais do tomate cereja no estágio inicial de produção de mudas à nutrição nitrogenada, objetivou-se avaliar a produção de mudas de tomate cereja sob diferentes doses de nitrogênio e qualidade da água de irrigação em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no período de agosto a setembro de 2015, em casa de vegetação pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), no município de Campina Grande-PB. Localizado nas seguintes coordenadas geográficas: 07° 13' 11" de latitude sul e 35° 53' 31" de longitude oeste, a uma altitude média de 550 m em relação ao nível médio do mar.

Os dados diários de temperatura e umidade relativa do ar, durante o período experimental, desde a semeadura até a avaliação final das plantas, que correspondeu a 35 dias, foram coletados através de sensores instalados dentro da casa de vegetação, Figura 1.

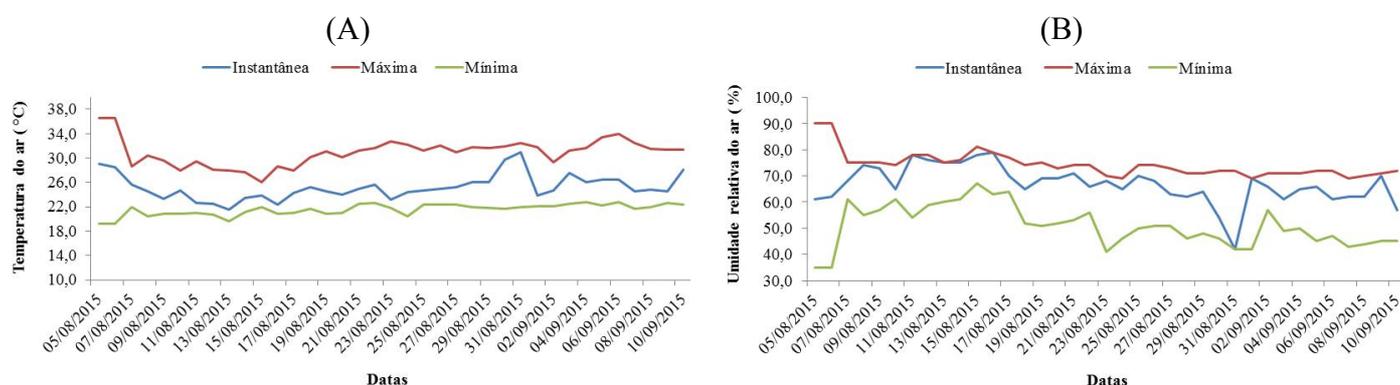


Figura 1 - Temperatura do ar (A) e Umidade relativa do ar (B) dentro da casa de vegetação durante o período de produção de mudas de tomate cereja.

As características da análise dos parâmetros físico-química das três qualidades de água utilizada no estudo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros da qualidade de água de Abastecimento, Wetland+UASB e Wetland

Parâmetros	Abastecimento	Wetland + UASB	Wetland
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,83	8,09	8,09
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	4,98	8,31	7,69
Cálcio e Magnésio (meq L^{-1})	4,80	4,80	5,91
Nitrogênio Total (meq L^{-1})	1,80	5,60	5,50
Fósforo Total (meq L^{-1})	0,02	0,03	0,03
Sódio (meq L^{-1})	4,80	5,00	5,70
Potássio (meq L^{-1})	0,10	0,43	0,36
Carbonatos (meq L^{-1})	0,00	5,28	1,12
Bicarbonatos (meq L^{-1})	0,82	2,15	2,42
Cloretos (meq L^{-1})	6,82	6,85	8,25
Razão de Adsorção de Sódio (RAS)	3,10	3,22	3,31
Classes de Água	C ₃	C ₃	C ₃
Sulfatos (meq L^{-1})	Ausência	Ausência	Ausência

Os tratamentos foram compostos pela combinação de dois fatores: cinco doses de nitrogênio (0; 0,014; 0,028; 0,042 e 0,056 g N por tubete) e três qualidade de água tratada

(água de abastecimento público (testemunha), água tratada pelos sistemas Wetland+UASB e água tratada pelo sistema Wetland). Utilizou-se como fonte de nitrogênio a ureia, sendo as doses de nitrogênio aplicadas por tubete de acordo com a metodologia proposta por Silva e Silveira (2012).

Adotou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições para cada tratamento, de modo em que os fatores estudados foram arranjados em esquema fatorial 5 x 3. Os 15 tratamentos foram disposto em 60 parcelas, ou seja, 60 tubetes de 280 cm³. Sendo cada unidade experimental composta por um tubete com orifício na parte inferior, contendo uma manta geotêxtil para facilitar a drenagem, os tubetes foram completados com cerca de 270 cm³ de solo.

A cultivar de tomate utilizado foi a Cereja Vermelho de crescimento indeterminado, possui frutos com formato globular, de coloração vermelha e pesando entre 18 a 25 g, além de possuir alta produção, doçura e ácidos adequados para o consumo, ainda é resistentes a muitas pragas, principalmente a nematoides. Plantaram-se duas sementes por tubete. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste das mudas, deixando uma planta por recipiente, a que se encontrava com aparência mais vigorosa.

Utilizou-se o substrato comercial Basaplant® Hortaliças BX, com as seguintes características segundo o fabricante: pH=5,8, CE=2,5 (dS m⁻¹), U=50%, CRA=150%, composto por casca de pinus, turfa, carvão, vermiculita, adubação inicial com NPK e micronutrientes).

A irrigação das mudas foi realizada diariamente, às nove horas da manhã, com auxílio de uma seringa graduada em mL, aplicando-se 10 mL por tubete por dia. Mantendo a umidade do solo próxima da capacidade de campo durante o período de experimentação.

Realizou-se controle fitossanitário preventivo para prevenir o aparecimento e proliferação de pragas e doenças.

Aos 35 dias após a semeadura (DAS) avaliou-se o efeito dos tratamentos sobre as variáveis de crescimento do tomateiro tipo cereja vermelho. Foram avaliados a altura de plantas (AP), comprimento de caule (CC), diâmetro de caule (DC) aferido com paquímetro digital graduado em mm, comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR) através da imersão das raízes na água em proveta graduada em mm, e número de folhas (NF) através da contagem do número de folhas em cada planta. As medidas de altura e comprimento foram realizadas através de régua graduada em mm.

As variáveis foram submetidas à análise de variância estatisticamente pelo teste F em nível de 1% e 5% de probabilidade. As variáveis significativas foram submetidas à regressão

polinomial (linear e quadrática) para o fator quantitativo doses de nitrogênio. Sendo a escolha do modelo matemático baseada na significância dos parâmetros de regressão. Para o fator qualitativo qualidade de água foi aplicado o teste de comparação de médias de Tukey. Com auxílio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para a altura de plantas (AP), comprimento de caule (CC), diâmetro de caule (DC), comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR) e número de folhas (NF) para a produção de mudas de tomate cereja vermelho sob diferentes doses de nitrogênio e qualidade da água de irrigação, encontram-se na Tabela 2.

Para o fator doses de nitrogênio (DN) observou-se efeito significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F para todas as variáveis estudadas. O fator qualidade da água de irrigação (QA) influenciou de forma significativa as variáveis altura de plantas (AP) e comprimento de caule (CC) em nível de 1% de probabilidade.

Quanto a interação entre os fatores estudados diferentes doses de nitrogênio (DN) e qualidade da água de irrigação (QA), constatou-se interação significativa para as variáveis altura de plantas (AP) e comprimento de caule (CC) em nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para a altura de plantas (AP), comprimento de caule (CC), diâmetro de caule (DC), comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR) e número de folhas (NF) das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura

FV	GL	----- Quadrado médio -----					
		AP	CC	DC	CR	VR	NF
Doses de Nitrogênio (DN)	4	207,33**	209,78**	0,52**	31,12**	1,79**	6,05**
Qualidades de Água (QA)	2	58,32**	53,92**	0,06 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Interação (DN x QA)	8	10,33*	12,44**	0,05 ^{ns}	8,74 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,34 ^{ns}
Repetições	3	12,93	11,62	0,02	7,14	0,62	0,50
Resíduo	42	4,69	3,85	0,04	6,10	0,26	0,19
CV (%)	-	7,17	7,11	5,74	11,88	17,95	6,34
Média geral	-	30,19	27,59	3,66	20,80	2,84	6,98

^{ns} - não significativo a ($p < 0,05$) pelo teste F, ** e * - significativos a ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), respectivamente, pelo teste F.

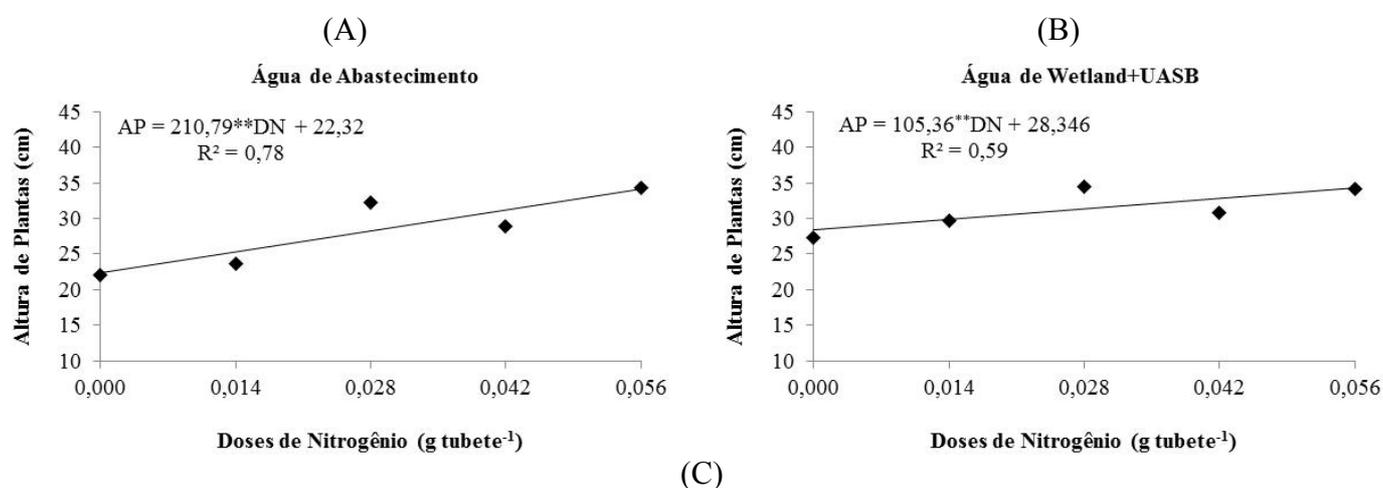
Para Souza e Lobato (2004) o nitrogênio (N) é um macronutriente absorvido e exportado em grande quantidade pelas plantas, sendo essencial para o desenvolvimento

destas. A principal forma de absorção do N é o nitrato (NO_3^-) ou de amônio (NH_4^+), este participa diretamente da fotossíntese e no aumento do teor da proteína nas plantas.

O desdobramento da interação para os fatores doses de nitrogênio dentro de cada qualidade de água estudada para a altura de plantas encontra-se na Figura 2. Houve aumento da variável altura de plantas com o incremento da dose de nitrogênio, sendo que a dose de 0,056 g de N por tubete foi a que evidenciou a maior AP nas três águas estudadas (Figuras 2A, B e C).

Nota-se ainda que as médias para altura de plantas obtidas pelas águas tratadas por Wetland + UASB e Wetland foram superiores as obtidas com a água de abastecimento. Este fato pode estar relacionada com a maior quantidade de nutrientes presentes nas águas residuárias.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pelo tomateiro (Franco et al., 2007), e possuem um papel fundamental nos estádios iniciais de desenvolvimento das mudas, devendo seu parcelamento considerar a exigência das plantas, a cinética de absorção dos elementos e a dinâmica dos nutrientes no substrato. Assim com uma nutrição adequada, mudas e plantas em produção ficam menos suscetíveis ao ataque de pragas e doenças, toleram melhor períodos de seca e outros estresses, além de elevar a produtividade e a qualidade dos frutos (Dias et al., 2012).



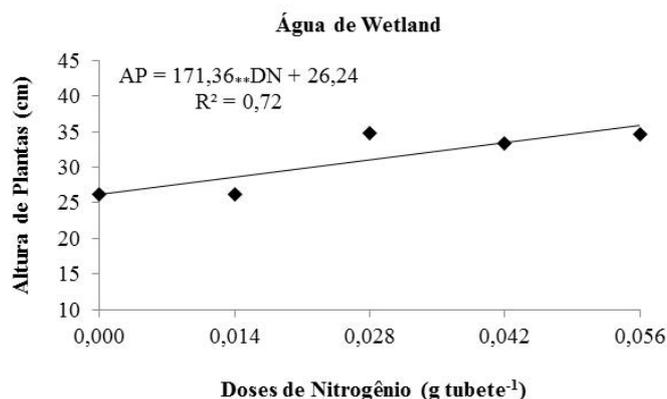


Figura 2 - Desdobramento da interação para a altura de plantas em função das doses de nitrogênio dentro das qualidades de água de Abastecimento (A), Wetland+UASB (B) e Wetland (C) das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

O desdobramento da interação para os fatores doses de nitrogênio dentro de cada qualidade de água estudada para o comprimento do caule encontra-se na Figura 3. O maior comprimento de caule foi verificado na dose de 0,056 g de N por tubete para as três águas estudadas (Figura 3A, B e C), nota-se ainda que à medida em que se aumentou a dose de nitrogênio aplicada houve incremento positivo no comprimento de caule, sendo a diferença entre a maior e a menor dose de nitrogênio correspondendo a 37,83%, 17,18% e 30,95%, respectivamente para água de abastecimento, água tratada por Wetland+UASB e água tratada por Wetland. A menor diferença observada para água de Wetland+UASB pode está relacionada com a maior quantidade de nutrientes presentes na água, favorecendo o crescimento de caule de forma uniforme.

Para Ferreira et al. (2006) a quantidade dos nutrientes minerais como o nitrogênio, pode influenciar os níveis de alguns compostos orgânicos nas plantas, devido ao papel que o mesmo exerce sobre os processos bioquímicos ou fisiológicos, aumentando ou diminuindo a atividade fotossintética e a taxa de translocação de fotoassimilados. O nitrogênio é um nutriente que apresenta a capacidade de afetar as características vegetativas, reprodutivas e morfológicas das culturas, sendo um componente estrutural de várias moléculas e estruturas da planta (Moura, 2009).

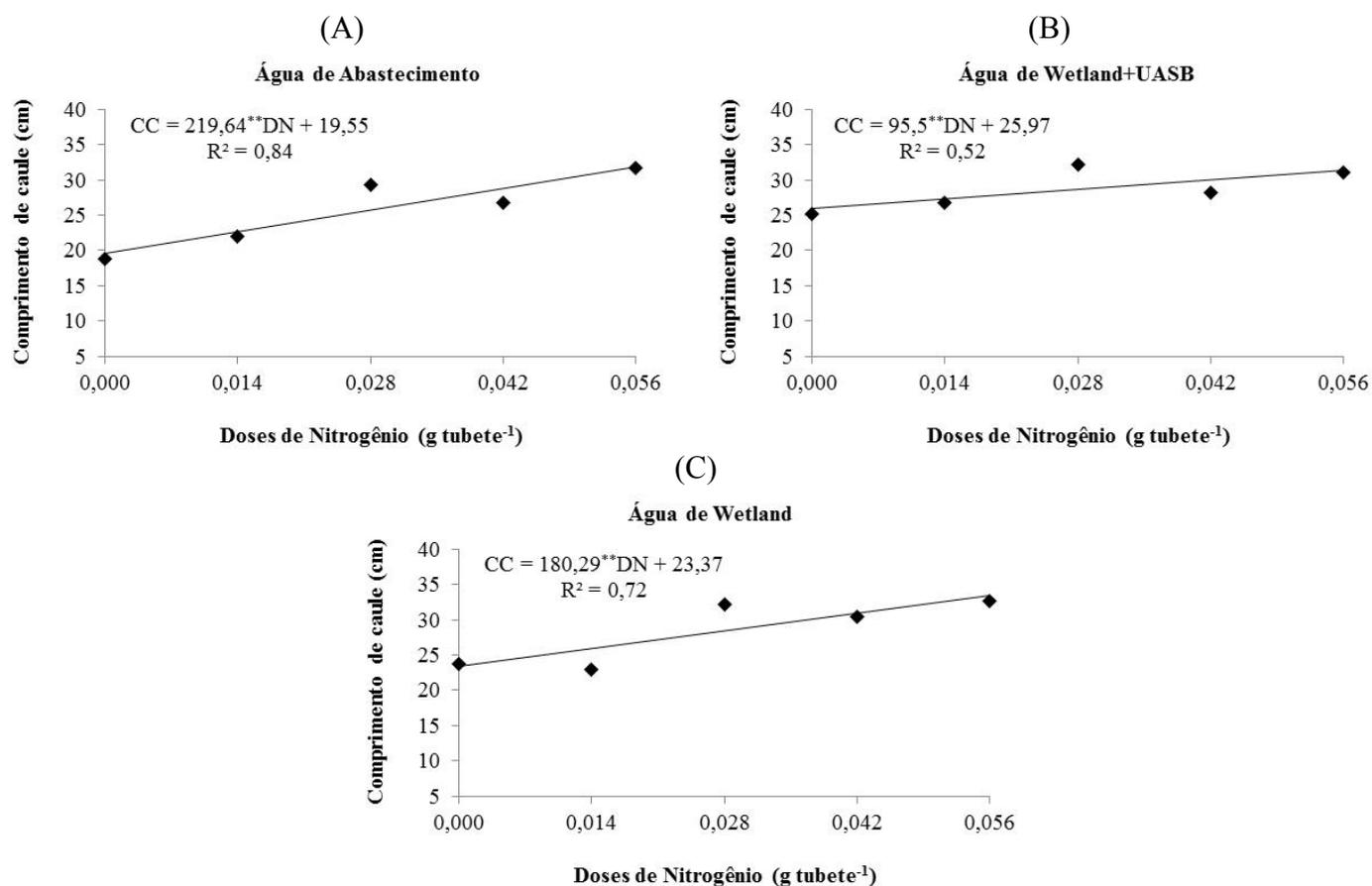


Figura 3 - Médias da interação para o comprimento de caule em função das doses de nitrogênio dentro das qualidades de água de Abastecimento (A), Wetland+UASB (B) e Wetland (C) das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

De acordo com a equação de regressão (Figura 4) o diâmetro do caule atingiu seu ponto de máximo rendimento com 0,032 g de N por tubete e diferença entre a maior dose comparada a menor de 0,21 cm. Medeiros et al. (2008), também observou comportamento quadrático para doses de nitrogênio na variável, diâmetro do colo.

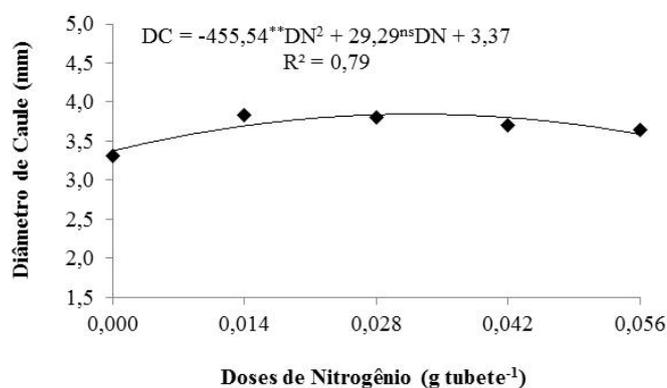


Figura 4 - Médias relativas ao diâmetro de caule em função do fator isolado doses de nitrogênio das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

Constatou-se decréscimo linear no comprimento de raiz em função das doses de nitrogênio aplicadas nas mudas de tomate cereja (Figura 5). Entretanto, quando se refere ao desenvolvimento do sistema radicular, Bloom et al. (2003) afirmaram que as reações envolvidas nesse processo ainda não são totalmente conhecidas, em parte devido às diferentes respostas em função das espécies e, adicionalmente, os fatores externos que influenciam no desenvolvimento radicular incluindo nitrogênio inorgânico, pH e potencial redox que atuam simultaneamente.

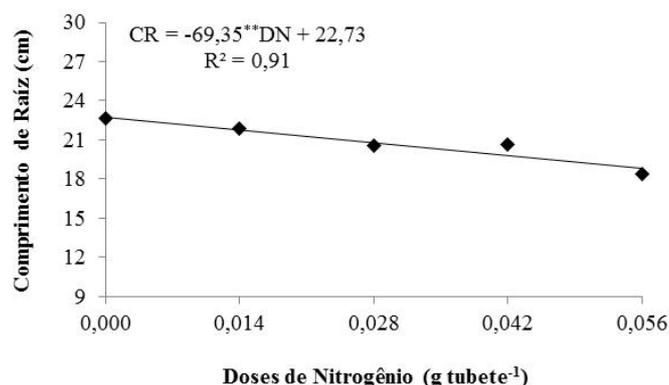


Figura 5 - Médias relativas ao comprimento de raiz em função do fator isolado doses de nitrogênio das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

Constatou-se decréscimo linear para o volume de raiz em função das doses de nitrogênio aplicadas nas mudas de tomate cereja, semelhante ao ocorrido para o comprimento de raiz (Figura 6). Sendo o percentual de diferença entre a maior e menor dose de nitrogênio aplicada de 26,9%. Esta redução tanto no comprimento da raiz quanto no volume, possivelmente está relacionada à maior quantidade de nutrientes próximo a zona radicular favorecendo a absorção, contribuindo para redução do crescimento destas variáveis.

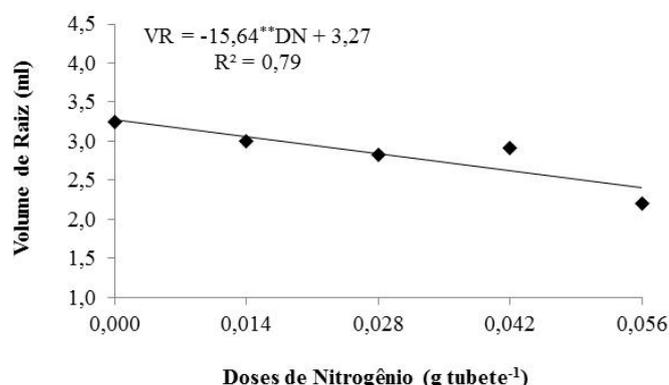


Figura 6 - Médias relativas ao volume de raiz em função do fator isolado doses de nitrogênio das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

Gordin et al. (2010) estudando níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de couve chinesa constataram que a utilização do fertilizante na

água de irrigação foi eficiente em aumentar a qualidade e vigor das mudas, proporcionando maior incremento no comprimento médio das raízes. Resultado este diferente dos obtidos no presente estudo.

De acordo com a equação de regressão para o número folhas (NF), de mudas de tomate cereja em função das doses de nitrogênio foi a linear (Figura 2B), evidenciou-se que quando se aumentava a dose de nitrogênio, houve incremento no número de folhas da ordem de 19,56%. Higuti et al. (2010) relatam em seu estudo sobre produção de mudas de abóbora com diferentes doses de nitrogênio e potássio que para as doses de nitrogênio verificou-se aumento linear nas características avaliadas, resultados estes condizentes com os observados no presente estudo.

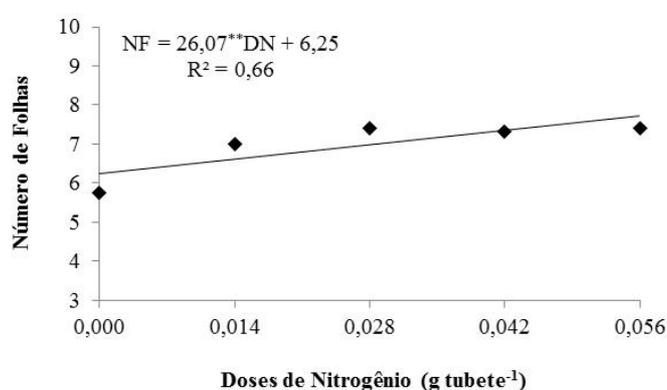


Figura 7 - Médias relativas ao número de folhas em função do fator isolado doses de nitrogênio das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

Cardoso e Ustulin Filho (2013) relatam que apesar de quanto maior a dose de N, maiores os valores das características avaliadas na fase de mudas, este ajuste a funções lineares crescentes nestas características não se repetiu no final do ciclo da cultura. Isto significa que o conhecimento do requerimento nutricional de cada fase de desenvolvimento da cultura é de suma importância para o manejo adequado da adubação.

CONCLUSÕES

A produção de mudas de tomate cereja foi influenciada significativamente pelas doses de nitrogênio aplicadas e o máximo rendimento foi obtido na dose de 0,056 g de N por tubete.

A qualidade da água de irrigação influenciou apenas a altura de plantas e o comprimento do caule das mudas de tomate cereja aos 35 dias após a semeadura.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. A. O.; CARNEIRO, J. S. S.; FREITAS, G. A.; LEITE, R. C.; SANDI, F.; MACIEL, C. J.; CERQUEIRA, F. B. Produção de mudas de tomate cv. Santa cruz sob diferentes substratos. *Amazon Soil – I Encontro de Ciência do Solo da Amazônia Oriental*, p. 186-193. 2014.

AUGUSTO, D. C. C.; GUERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROUSSEAU, G. X. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento Biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* hill. *Revista Árvore*, v. 31, n. 4, p. 745-751, 2007.

BLOOM, A. J.; PAUL, A. M.; TAYLOR, A. R.; ROST, T. L. Root Development and Absorption of Ammonium and Nitrate from the Rhizosphere. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 21, p. 416-431, 2003.

CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; JUNIOR, M. A. L.; ESPINDULA, M. C.; COSTA, J. V. T. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. *Caatinga*, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2006.

CARDOSO, A. I. I.; USTULIN FILHO, A. J. Produção de chicória em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas na fase de mudas. *Horticultura Brasileira*, v. 31, n. 4, p. 654-658, 2013.

DIAS, M. J. T.; SOUZA, H. S.; NATALE, W.; MODESTO, V. C.; ROZANE, D. E. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, p. 2837-2848, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Produção do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 3, p. 448-451, 2003.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. *Horticultura Brasileira*, v. 24, p. 141-145, 2006.

FILGUEIRA F. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FRANCO, F. C.; PRADO, R. M.; BRACHIROLI, L. F.; ROZANE, D. E. Curva de crescimento e marcha de absorção de macronutrientes em mudas de goiabeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n. 6, p. 1429-1437, 2007.

GORDIN, C. R. B.; BISCARO, G. A.; SANTOS, A. M.; PAGLIARINI, M. K.; PEIXOTO, P. P. Níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de couve chinesa. *Revista Agrarian*, v. 3, n. 10, p. 253-260, 2010.

HIGUTI, A. R. O.; SALATA, A. C.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Produção de mudas de abóbora com diferentes doses de N e K. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 377-380, 2010.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; GALVÃO, D. C. Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. **Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 1, p. 123-128, 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MEDEIROS, P. V. Q.; LEITE, G. A.; MENDONÇA, V.; PEREIRA, R. G.; TOSTA, M. S. Crescimento de mudas de mamoeiro 'Hawai' influenciado por fontes e doses de nitrogênio. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 4, p. 42-47, 2008.

MOURA, V. V. **Efeitos de adubações de solo e doses de n em cobertura na cultura da alface**. 2009. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina, MG. 2009.

REGO, J. L.; OLIVEIRA, E. L. L.; CHAVES, A. F.; ARAÚJO, A. P. B.; BEZERRA, F. M. L.; SANTOS, A. B.; MOTA, S. Uso de esgoto doméstico tratado na irrigação da cultura da melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 155-159, 2005.

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA, A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, v. 8, n. 1, p. 215-228, 2010.

SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESLEZLAF, R. Desenvolvimento do alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 17-29, 2007.

SILVA, C. R. M.; SILVEIRA, M. H. D. Fertirrigação da cultura do rabanete com diferentes dosagens de nitrogênio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 946-953, 2012.

SILVA, R. R.; RODRIGUES, L. U.; FREITAS, G. A.; MELO, A. V.; NASCIMENTO, I. R.; D'ANDRÉA, A. F. Influência de casca de arroz carbonizada em diferentes substratos na qualidade de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 803-809, 2012.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Adubação com nitrogênio**. In: SOUZA, D. M. G. LOBATO, E., eds. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília, 2004. p. 129-145.